Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 38: 73-76. (1981)

PROPORCIONES CORPORALES Y UTILIZACIÓN DEL HABITAT EN DOS POBLACIONES CONTIGUAS DE *LIOLAEMUS LEMNISCATUS* GRAVENHORST

HERMAN NÚÑEZ (*) JOSÉ YÁÑEZ V. (*) FABIAN JAKSIC A. (**)

RESUMEN

Liolaemus lemniscatus es una lagartija terrícola de extremidades cortas que se encuentra fundamentalmente en terrenos herbáceos. Sin embargo, en San Luis de Macul, se le encuentra sobre las rocas. Se intenta probar si la utilización de parches rocosos está asociado con cambios en el patrón de proporciones corporales de esta especie, convergente con el fenotipo típico de *Liolaemus* saxícolas (de miembros largos). Se analiza la utilización del habitat (parches rocosos versus herbáceos) en dos áreas que difieren en la disponibilidad de terreno rocoso y herbáceo. En San Luis de Macul, *L. lemniscatus* utiliza los parches rocosos en más alta proporción que la esperada por su disponibilidad; en Quebrada de Macul (sitio control) la utilización y la disponibilidad de los parches rocosos no es significiativamente diferente y *L. lemniscatus* se encuentra mayoritariamente en los parches herbáceos. No hay cambios en el patrón de proporciones de los miembros entre las dos poblaciones. Se plantean dos hipótesis para explicar el fenómeno.

ABSTRACT

Liolaemus lemniscatus is a short-limbed ground-dwelling lizard fundamentally found in herbaceous terrains. However, in San Luis de Macul it is found perching on rocks. We wished to test if the utilization of rocky patches was associated with changes in the pattern of limb proportions of this species, converging toward the long-limbed phenotype typical of saxicolous *Liolaemus*. We analyzed habitat utilization (rocky versus herbaceous patches) in two areas differing in the availability of rocks and herbaceous terrain. In San Luis de Macul, *L. lemniscatus* utilizes the rocky patches in higher proportion than expected from their availability; In Quebrada de Macul (our control site) utilization and availability of rocky patches is not significantly different, and *L. lemniscatus* is found mostly in the herbaceous patches. There is not change in the pattern of limb proportions between the two populations. Two hypotheses are advanced to account for the phenomenon.

INTRODUCCION

Liolaemus lemniscatus GRAVENHORST, 1838, es una de las lagartijas más comunes de la zona central (DONOSO-BARROS 1966) y también la única que se encuentra en terrenos cubiertos de hierbas (FUENTES y JAKSIC 1979). Al parecer, sustituye ecológicamente a *Liolaemus platei* WERNER, 1938, especie que se encuentra más al norte (FUENTES y JAKSIC 1980). Estos autores han mostrado que el

(*) Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile.

(**) Department of Zoology, University of California, Beckeley, Ca 94720, USA.

reemplazo geográfico de *L. platei* por *L. lemniscatus* está asociado al incremento de la densidad de hierbas hacia el sur, y aparece correlacionado con la menor dimensión de las extremidades de *L. lemniscatus* en comparación a *L. platei*. Por otra parte JAKSIC *et al.* (1979, véase también NÚÑEZ *et al.* 1978) realizaron un análisis biométrico en doce especies de *Liolaemus* de la zona central y encontraron que *L. lemniscatus* es la que presenta brazos y piernas más cortos, lo que sugiere que las extremidades cortas constituyen una adaptación a la ocupación de terrenos herbáceos, posiblemente porque reducen el roce al avanzar por los pastos.

Sin embargo, *L. lemniscatus* no siempre se encuentra en el suelo. En San Luis de Macul, por ejemplo, se le observa más frecuentemente sobre las rocas (JAKSIC y NÚÑEZ 1979). En consecuencia, si las extremidades cortas constituyen una adaptación a la ocupación de lugares con pasto (JAKSIC *et al.* 1979), es razonable preguntarse qué ocurre cuando *L. lemniscatus* se encuentra ocupando lugares fundamentalmente rocosos. El objeto de este trabajo es comprobar si *L. lemniscatus* presenta modificaciones locomotoras asociadas con la disponibilidad de suelo herbáceo y rocas en lugares contiguos, descartando así la posibilidad de variación geográfica.

MATERIAL Y METODOS

Los lugares de estudio fueron: 1) Quebrada de Macul; un cajón cordillerano (1.250 m de elevación) a 18 km al este de Stgo. 2) San Luis de Macul (sector Las Higueras) situado al oeste del anterior (800 m de elevación) y distante 13 km al sudeste de Santiago; en este sitio desemboca la Quebrada de Macul.

En los lugares dispusimos al azar cuadrantes de 5 x 5 m (10 en Quebrada de Macul, 14 en San Luis de Macul) con lo que estimamos la cobertura de rocas y suelo. Para esto medimos el largo y el ancho de cada piedra dentro del cuadrante y calculamos su área multiplicando ambas dimensiones, hicimos la suma de las superficies representadas por rocas y por complemento a 25 m^2 obtuvimos la cobertura de suelo herbáceo. Integrando estos resultados con las restantes réplicas obtuvimos una caracterización de las superficies cubiertas por rocas y hierbas en los dos lugares de estudio.

La frecuencia con que *L. lemniscatus* se encuentra ocupando rocas o suelo herbáceo la determinamos de acuerdo con la técnica descrita por FUENTES (1976). Simultáneamente capturamos 21 ejemplares de *L. lemniscatus* en Quebrada de Macul y 15 en San Luis de Macul, para realizar análisis morfométrico. En especies terrícolas de *Liolaemus* sólo la longitud relativa de las extremidades parece tener relación con la utilización de rocas o suelo herbáceo (JAKSIC *et al.* 1979), de manera que en cada uno de los ejemplares medimos con nonio (precisión 0.1 mm) las siguientes dimensiones: Longitud estándar, desde el extremo distal del hocico hasta la cloaca; Longitud del brazo, tomada en la extremidad izquierda estirada, desde el hombro hasta el extremo distal del dedo más largo de la mano; Longitud de la pierna, tomada en la extremidad izquierda estirada, desde la ingle hasta el extremo distal del dedo más largo del pie.

Estas medidas de longitud las expresamos como un porcentaje de la Longitud estándar para minimizar tendencias debidas al diferente tamaño de los ejemplares y las normalizamos mediante la transformación arcoseno (SOKAL y ROHLF 1969). Utilizando la prueba estadística de *t* de STUDENT con varianza ponderada (SOKAL y ROHLF 1969) determinamos el nivel de significación de las diferencias entre las muestras provenientes de Quebrada de Macul y San Luis de Macul.

RESULTADOS Y DISCUSION

La disponibilidad de rocas (estimada por la cobertura) es claramente mayor en San Luis de Macul que en Quebrada de Macul (Cuadro 1). La utilización que hace *L. lemniscatus* de estas dos categorías de microhabitat también es diferente en los dos lugares (Cuadro 1). En Quebrada de Macul el número de observaciones de especímenes en rocas o suelo herbáceo no difiere significativamente de lo esperado por azar si es que *L. lemniscatus* ocupara estas dos categorías de acuerdo con su disponibilidad en el habitat (Prueba Exacta de FISCHER, $P > 0.20$). Al contrario, en San Luis de Macul las observaciones de *L. lemniscatus* en rocas exce-

CUADRO 1

DISPONIBILIDAD DE ROCAS Y SUELO HERBACEO Y SU UTILIZACION POR *L. LEMNISCATUS* EN DOS SITIOS CONTIGUOS EN MACUL, SANTIAGO

	QUEBRADA DE MACUL: 25 observaciones		**SAN LUIS DE MACUL:** 369 observaciones	
	Disponibilidad 250 m^2	Utilización	Disponibilidad 350 m^2	Utilización
Rocas	7,0%	4,0%	37,0%	75,4%
Suelo	93,0%	96,0%	63,0%	24,6%

den significativamente lo esperado por azar, (Prueba de Chi-cuadrado, $P < 0.001$).

Las proporciones corporales de *L. lemniscatus* entre los dos sitios de estudio no difieren significativamente (Cuadro 2). Pese a que la población en San Luis de Macul podría ser considerada como fundamentalmente saxícola en cuanto a sus hábitos, mantiene las proporciones corporales típicas de *L. lemniscatus* (JAKSIC *et al.* 1979; FUENTES y JAKSIC 1980). Esta falta de correspondencia estricta entre caracteres morfológicos y utilización de determinadas categorías del habitat, sugiere que la inmigración de *L. lemniscatus* "típicos" (de extremidades cortas) hacia el sitio rocoso de San Luis de Macul es suficiente para impedir (o retardar) un ajuste entre morfología y selección de microhabitat en la población de hábitos saxícolas. Obviamente esta hipótesis presume la existencia de presiones selectivas tendientes a favorecer una determinada morfología, que podríamos calificar como "saxícola" (*Liolaemus* de extremidades largas). La existencia, direccionalidad o magnitud de fuerzas selectivas es difícil de determinar o demostrar, pero hay evidencias conductuales que nos hacen pensar que las presiones para mantener un fenotipo de extremidades cortas en San Luis de Macul podrían ser más importantes que las tendientes a producir un fenotipo saxícola. JAKSIC y NÚÑEZ (1979) mostraron en el mismo sitio que, aún cuando *L. lemniscatus* se ve más frecuentemente en rocas que en suelo herbáceo, ante el acercamiento de predadores potenciales huye hacia el suelo en lugar de ocultarse entre o bajo piedras. En este caso, es posible

CUADRO 2

CARACTERIZACION ESTADISTICA DE LAS PROPORCIONES CORPORALES DE *L. LEMNISCATUS* EN DOS SITIOS CONTIGUOS EN MACUL, SANTIAGO

Caracteres	**QUEBRADA DE MACUL** (21 ejemplares) $\bar{X} \pm 2$ EE	**SAN LUIS DE MACUL** (15 ejemplares) $\bar{X} \pm 2$ EE	P
Longitud Estándar (en mm)	44,0 ± 2,3	43,1 ± 3,3	> 0,50
Longitud del Brazo / Longitud estándar (%)	31,5 ± 1,1	29,7 ± 1,8	> 0,08
Longitud de la Pierna / Longitud estándar (%)	54,4 ± 2,2	52,1 ± 2,8	> 0,17

$\bar{x}$ = media aritmética; EE = Error Estándar; P = nivel de significatividad.

que las extremidades cortas no sean excelentes medios de locomoción para desplazarse entre las rocas, pero podrían ser ventajosas para huir entre las hierbas, en que además la coloración de *L. lemniscatus* aparece críptica (JAKSIC y NÚÑEZ 1979, FUENTES y JAKSIC 1980).

Si esta hipótesis es la más razonable para explicar el conservantismo morfológico de *L. lemniscatus*, entonces la pregunta podría ser: ¿porqué en San Luis de Macul *L. lemniscatus* se observa más frecuentemente en las rocas que en el suelo? JAKSIC y NÚÑEZ (1979) han sugerido una respuesta, pero el fenómeno aludido podría ser más complejo que lo que estos autores sustentan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DONOSO-BARROS, R.

1966 Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. 602 pp.

FUENTES, E. R.

1976 Ecological convergence of lizard communities in Chile and California. Ecology *57:* 3-17.

FUENTES, E. R. y F. M. JAKSIC

1979 Lizards and rodents: an explanation for their relative species diversity in Chile. Arch. Biol. Med. Exper. *12:* 179-190.

1980 Ecological species replacement of *Liolaemus* lizards along a habitat gradient. Oecologia, *46*: 45-48.

JAKSIC, F. M. y H. NÚÑEZ

1979 Escaping behavior and morphological correlates in two *Liolaemus* species of central Chile. Oecologia *42:* 119-122.

JAKSIC, F., H. NÚÑEZ y F. P. OJEDA

1979 Proporciones corporales y utilización del habitat en doce especies de *Liolaemus* de Chile central (Lacertilla: Iguanidae). An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso *12:* 59-68.

NÚÑEZ, H., J. YÁÑEZ, F. JAKSIC y F. OJEDA

1978 Proporciones corporales y preferencia de habitat en especies de *Liolaemus* (Iguanidae). Arch. Biol. Med. Exper. *11:* 200 (resumen).

SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF

1969 Biometry. W. H. Freeman, San Francisco, CA 776 pp.